

V-208

洋上プラントによる高流動コンクリートの施工課題と対応

運輸省第三港湾建設局

白岩成樹

運輸省第三港湾建設局

浅山英章

五洋建設(株)技術研究所 正会員

井戸勇二

五洋建設(株)技術研究所

阿部哲良

1 はじめに

鋼殻コンクリートサンドイッチ構造の適用においては、高流動コンクリートの施工が重要である。沈埋トンネル工法で建設している神戸港港島トンネルでは最終継手（Vブロック）にも同構造を採用している。この高流動コンクリートの施工にあたっては、低温下に対応した配合設計を行った。また、陸上生コン工場と同等の設備と品質保証が得られる洋上プラント船

（CP 船）で製造し、打込みに至る品質については、ISO9000 を参考にした管理を行った。ここでは、その概要について報告する。

2 配合選定

使用するコンクリートの品質は、材料分離が無く、鋼殻内に密実に充填できるもので、表1の品質とする。生コン工場として使用予定のCP 船積載の表2の使用材料により、練混ぜ後90分までのフレッシュ性状を確認し、基本配合を選定する。当トンネルの沈埋函2、3号函に適用した粉体系高流動コンクリートの表3の配合0をベースとしたが、打設が予定される時期の環境温度が低い（7～12℃）ことから、低温下で品質を満足する配合を室内実験にて検討した。室内予備実験を通して、20℃に比べ10℃では、スランプフロー値を基準内に合わせるとVロート流下時間が遅くなる傾向があったが（図1）、水結合材比（W/B）を大きくすることで、Vロート流下時間が目標値に近くなる結果が得られた。また、低温下でも環境温度の微妙な変化で所要の品質満たす適正なSP量が変化した。

試し練りでは、表3に示す配合1、2および配合2のCとBsをプレミックスした配合3により、室内ミキサで製造を行った。このときの外気温は10℃であった。フレッシュ性状を図2に示す。このうち比較的性状が安定している配合1を本施工時の基本配合とした。

表1 コンクリートの要求品質

強度 σ_{28}	粗骨材の最大寸法	スランプフロー	V75ロート流下時間	空気量	フリース率	単位容積重量
30N/mm ² 以上	20mm	65±5cm	10±5秒	5%以下	0%	2.3～2.35t/m ³

表2 コンクリートの使用材料

記号	種類	備考
W	水	上水
C	普通ポルトランドセメント	比重3.16、比表面積4080cm ² /g
Bs	高炉スラグ微粉末	比重2.91、比表面積6000cm ² /g
S	細骨材（粒調海砂）	表乾比重2.57、吸水率2.06、FM2.79、洗い試験2.42%
G	粗骨材（碎石2005）	表乾比重2.62、吸水率0.54、FM6.66 洗い試験1.61%、実積率59.8%
SP	高性能AE減水剤	ポリカルボン酸系、比重1.05
A1	AE剤	比重1.0
A2	消泡材	比重1.0

表3 試し練り時の配合種類

配合	水結合材比	単位水量	C:Bs	粗骨材容積	粗粒細骨材率
配合0	30%	176kg/m ³	3:7	300 l/m ³	43.4%
配合1	33%	176kg/m ³	3:7	300 l/m ³	46.0%
配合2	35%	176kg/m ³	3:7	320 l/m ³	45.9%

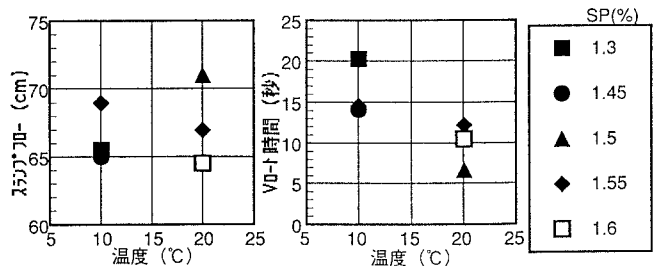


図1 配合0の環境温度による性状の違い

キーワード：コンクリートプラント船、沈埋トンネル、高流動コンクリート、Vブロック

連絡先：〒329-2746 栃木県那須郡西那須野町四区町 1534-1 TEL 0287-39-2111 FAX 0287-39-2132

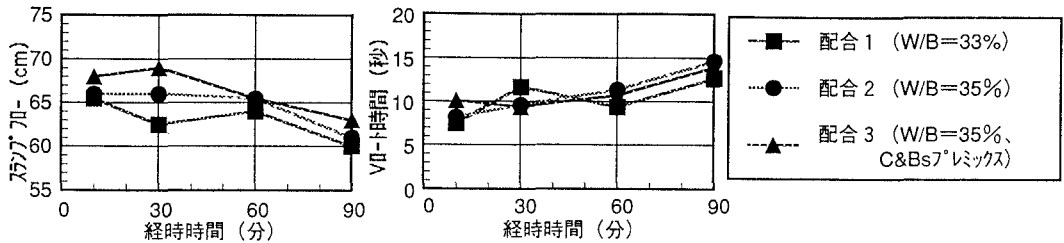


図2 試し練り時のフレッシュ性状

4 実施工結果

今回製造を行ったCP船は細骨材表面水安定化装置を配備していたことから、総打設数量分骨材を一度に納入できたことから、高流動コンクリートの品質変化に大きく影響する因子の骨材表面水、粒度分布の変動が小さく、安定したものが製造できたと思われる。また、打設現場に近いことから、トラブル時の製造中断、再開が迅速に対応可能となった。ただし、今回の実施工前の実機練りでは練り上がり後経時とともにスランプフロー値が大きくなったため、20分まで待って品質管理試験を行った。また、CP船には圧送ポンプを配備しているが、製造バッチごとの品質を確認したいことから、CP船のランプウエイ方式によるアジテータ車に直下積み込みのうえ、出荷した。

実施工時の一日の品質管理試験結果を図3に示す。スランプフロー値が時刻とともに変化が見られるため、SP量を調整して対応した。その結果、総打設量524m³中、可使時間超過による廃棄は若干あったが、荷卸時の品質管理試験値はすべて規格内であった。

なお、本工事では、ISO9000に準じた品質管理体制をとり、各管理担当者の作業分担・伝達系統を明確にしたが、2～5号函に比べ総打設量の規模が小さいこと、打設現場と製造場所が近いことから、2～5号函打設時より、少人数（6名減）の管理担当者で施工管理を行うことができた。図4に施工管理体制を示す。

7 おわりに

高流動コンクリートの性状は、骨材の表面水率、粒度の変化、および環境温度の変化に大きく影響される。今回の施工では、前者はCP船設備により均一になり、後者は高性能AE減水剤添加量で随時対応することができた。なお、本工事では、「神戸港港島トンネル専門委員会（園田恵一郎委員長）」のご指導を頂いた。ここに、謝意を表する。

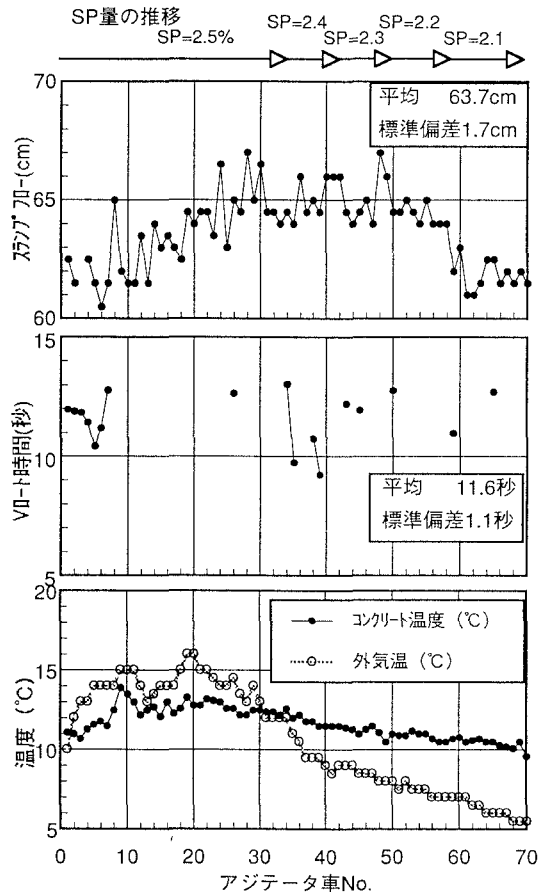


図3 実施工一日のフレッシュ性状変化

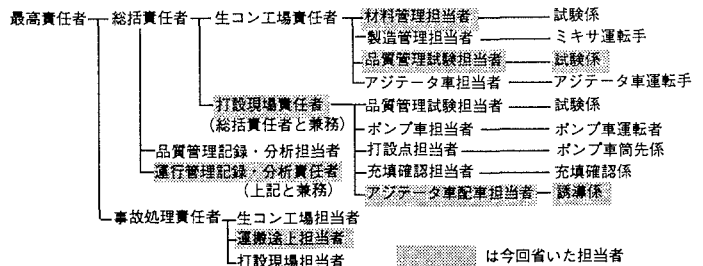


図4 施工管理体制